IMPRONTA DELL'EPOCA GLACIALE

ALLO

SBOCCO DI VALLE DORA RIPARIA

NOTA

del comm. **ENRICO OLIVERO** tenente generale

Estratto dal *Bollettino della Società geologica italiana*
vol. XV (1896), fasc. 2.

ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
1896

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA
Legato Anselmi
OA. - b
260

IMPRONTA DELL'EPOCA GLACIALE

ALLO

SBOCCO DI VALLE DORA RIPARIA

NOTA

del comm. **ENRICO OLIVERO** tenente generale

Estratto dal *Bollettino della Società geologica italiana*
Vol. XV (1896), fasc. 2.

ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
1896

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA

La topografia della regione delle Alpi Occidentali presenta la particolarità, che al piede della giogaia nella pianura Piemontese e Lombarda contiene molti laghi grandi e piccoli, e talune plaghe di terreno glaciale argilloso e di brughiera, mentre così non è al piede della giogaia nell'opposto versante Francese e Tedesco.

Volendo renderci ragione di questa differenza di accidentalità topografiche e geologiche abbiamo a notare anzitutto, che questa imponente massa Alpina, considerata sotto forma grossamente tipica, si presenta come prisma di sezione triangolare piegato ad arco di cerchio, del quale prisma, la parete, che ha piede nella pianura Padana, è più erta che non quella del versante opposto.

Questa conformazione doveva avere naturale influenza sulle accennate accidentalità del terreno pianeggiante che sta al piede di quella cerchia, perchè la differenza d'inclinazione dei due versanti dovea facilitare più o meno la discesa del materiale detritico, che si staccava dalle roccie per alluvioni, e specialmente per l'azione demolitrice delle masse glaciali nella loro discesa nell'epoca di quel fenomeno.

Si è allo sbocco delle grandi valli nella pianura che poi vediamo schierati al piede della falda Italiana e nelle Prealpi i laghi.

Al piede della Valle Dora Riparia noi troviamo i due laghi di Avigliana, al piede della Val Dora Baltea i laghetti d'Ivrea, di Candia, di Viverone; nella Val Strona il lago d'Orta: nella Valle del Ticino il Verbano: nella Val di Olona il lago di Varese, nella Val d'Adda il lago di Como: nella Val dell'Oglio il

lago d'Iseo: nella Val Chiese il lago d'Idro: nella Valle del Mincio il lago di Garda, per tacere di altri in consimili condizioni.

E vediamo pure in quel lembo i terreni ghiaiosi e brulli, che la mano dell'uomo va oggidì alacremente dissodando e rendendo fertili con canali d'irrigazione, e che per conseguenza tendono a scomparire, ma che un dì tenevano grandi estensioni: quali sono quelli che si designano col nome di Vaude in Piemonte (falde); come la Vauda di s. Maurizio, de' Ciriè, di Front tra gli sbocchi delle due Dore, dominate dai massicci della Levanna (m. 3360) e del Monte Bianco (m. 4795); col nome di Baraggie nel Novarese agli sbocchi del massiccio del Monte Rosa (m. 4621) e del Monte Cervino (m. 4557), col nome di Brughiere in Lombardia, come le Brughiere di Somma, di Gallarate presso la Valle Ticino dominata dal massiccio di Monte Moro (m. 2518); le Brughiere di Montechiari, e Castenedolo presso Val Chiese dominata dal massiccio del Monte Tonale.

All'azione della massa glaciale son dovute principalmente le comuuicazioni delle cavità formanti la topografia dei versanti montani. Il lavoro dinamico di pressione e di spinta di quelle masse contro le pareti delle chiusure delle cavità in avalle, vi fecero breccia, e procurarono una rete di comunicazioni continue in tutto il versante costituendo la rete delle valli allaccantesi nel basso delle medesime, nel filone (thalweg), dall'eccelse vette al mare.

Notando nelle valli montane le stretture che si trovano nel percorso, troppo sovente si attribuisce la rottura in quelle strozzature all'azione torrenziale dell'acqua di tempi remoti, e si sente citare la tradizione che esisteva quivi un lago che pei successivi diluvii e per impetuose innondazioni demolì la roccia, e si aprì quello sfogo nel bassofondo della valle.

Nella pluralità dei casi, e trattandosi di rottura in valli di roccie compatta, la spiegazione non può soddisfare.

Che prima della rottura in quel bacino esistesse un lago è pienamente da ammettersi, e conforme alla descrizione topografica che ho fatto precedere l'acqua derivava da un bacino all'altro sottoposto sorpassando l'orlo in avalle.

L'aspetto delle falde montane dovea presentare appunto tale continuità di vasche più o meno colme d'acqua, ed anche deversanti. Ma appunto a cagione di tale topografia le masse d'acqua

succedentisi in cascate non potevano avere forza impulsiva tale da scuotere pareti solidissime; 1° perchè l'impeto si rompe nel deversare in bacino sottostante; 2° perchè non urta come massa compatta: la massa contro un ostacolo anzi si rompe, il suo lavoro si distrugge per la reazione che si produce nella massa istessa in senso inverso alla spinta, col fenomeno noto sotto il nome di urto d'ariete.

L'acqua può demolire bensì scavando il terreno

Noi vediamo che quando succedono allagamenti di fiumi, o spandimento di acque stagnanti, la causa si deve sempre a filtrazioni fattesi nelle pareti delle dighe; le quali filtrazioni scavano poco per volta, e disuniscono, e scalzano il materiale della paratoia.

Laddove è notoria la potenza della forza demolitrice del ghiaccio:

1°, per la forza d'espansione che spiega l'acqua coll'aumentare il suo volume da 1 a 1,07, a tale che può fessurare una bomba di ferraccio;

2° perchè la sua massa è plastica ma agisce come una massa solida, che s'ingrossa accumulandosi nel movimento di discesa della fiumana glaciale.

Per lo che è bensì vero che può anche deversare: ma il suo peso comprime la massa contro il fondo e le pareti della cavità; e mentre l'acqua di scolo del ghiaccio s'infiltra nelle vene, nelle fessure anche piccole delle roccie, sotto il peso comprimente, l'aumento di volume dell'acqua nel ghiacciare agisce come una mina e disgrega le roccie in grossi e minuti frantumi.

Occorre che io accenni appena come le vasche dei laghi preesistenti all'epoca glaciale non corrispondessero perfettamente alle pareti attuali precisamente a cagione dell'erosione glaciale.

Ed a questo proposito io mi sento confortato appunto nella descrizione degli effetti, dell'epoca glaciale alla quale attendo dalle dotte deduzioni che rilevo nella pubblicazione della *Storia Geologica del Lago di Garda* del ch. prof. comm. Taramelli (Rovereto, Tip. Grigoletti, 1894). Dall'esposizione dell'accurato studio della geologia della località, egli è tratto a conchiudere che il Lago di Garda prima dell'epoca glaciale non esistesse, e l'area fosse percorsa da corrente.

È indubitato che l'azione erosiva del ghiaccio la quale formò

gli anfiteatri morenici è stata potentissima, e tale da modificare pareti di corsi d'acqua, formare conche, approfondirle, fino a formare le pareti attuali, non escludendo, in tale sistemazione di pareti e di fondi, gli effetti di movimenti ed oscillazioni telluriche.

La fiumana glaciale dovea solcare quasi come aratro il fondo inclinato delle conche montane, rompeva le dighe che si opponevano al suo sfogo lungo la valle, aprendovisi un varco, e trascinava con sè materiale grezzo e minuto, che depositavasi ai fianchi e di fronte allo sbocco accumulandosi a colline moreniche laterali e frontali, e veniva cementato dalla marna glaciale di scolo, che defluiva dal ghiacciaio.

La fanghiglia glaciale maggiormente fluida continuava nella discesa, e portandosi davanti alle colline moreniche costituiva il terreno glaciale delle pianure.

Il periodo glaciale aveva poi il suo fine: la crosta glaciale si restrinse e si ritirò alle più alte vette.

Si liquefecero le fiumane glaciali producendo potenti alluvioni. Ne provennero le formazioni alluvionali quaternarie, i ciottoli, le arene, i conglomerati, le puddinghe, le arenarie, le crete, le argille, che determinarono un sottosuolo pianeggiante e ondulato appianando le gole delle valli, colmando in tutto o in parte bacini, estendendo le pianure, sovrapponendosi sui lidi del mare i cui confini maggiormente restrinsero. Su codesto sottosuolo infine si distesero i terreni recenti d'alluvione, che fertilizzano le terre rendendole atte al soggiorno ed alla vita dell'uomo.

Richiamata con questi cenni la genesi del nostro suolo, entriamo nell'argomento dell'esame della topografia della pianura Padana al piè delle Alpi Occidentali.

Dobbiamo perciò rimontare alla sua topografia nell'epoca glaciale.

È ovvio immaginare le difficoltà e le incertezze che si affacciano per ristabilire la topografia di un terreno nell'epoca glaciale, il che non si può fare che col sussidio di osservazioni e di indagini e ricavarsi da indizi che non facilmente si possono incontrare. Si tratta di pervenire a determinare l'estensione dell'ammanto glaciale della regione, e l'altimetria di questo, mentre le successive modificazioni geologiche seppellirono le orme del periodo glaciale.

Tuttavia per la regione di cui si tratta possono valere le considerazioni che passo ad esporre.

Ho notato fin da principio che la ripidezza del versante Italiano della catena Alpina, maggiore della pendenza del versante opposto, deve essere stata causa di particolari effetti di topografia e di geologia al lembo della pianura Padana.

Coll' accenno che ho fatto susseguire sull' azione delle masse glaciali viene naturale deduzione che nella sua discesa lungo il versante la crosta glaciale che copriva la giogaia dovesse agire con maggiore violenza nel versante Italiano.

Quindi più pronta la rottura dei bacini, maggior potenza nel demolire roccie, maggiore accumulazione del materiale morenico e della fanghiglia glaciale, che veniva trascinata nei bassifondi del mare che flagellava il piè della giogaia.

Dovea conseguirne che alte masse glaciali si accatastavano al piè della giogaia: potenti agglomerazioni di massi morenici si formarono agli sbocchi delle valli, e ai piedi dei dossi nelle bassure fra queste, formando estese moreniche colline fiancheggianti e frontali: voluminose fiumane di fanghiglia glaciale si estendevano dinanzi alle colline moreniche cementando i massi e ricoprendo in taluni punti le roccie plioceniche, sotto la spinta e il sollevamento della pressione della massa glaciale.

Niuna maraviglia quindi che in taluni bacini più profondi nel basso della catena, essendo il mare cacciato fuori di essi (se vi era prima dell' escavazione glaciale), dalla fiumana glaciale, da massi e da melma, la massa di ghiaccio restasse forse anche nei primordi della formazione quaternaria, allorchè questa coprì con nuovi strati la topografia glaciale.

E niuna maraviglia se taluni altipiani e dossi di terra glaciale e di fanghiglia non furono coperti dalle formazioni quaternarie, perchè molto elevati.

Così per la egual causa per cui noi riconosciamo oggidì che il fondo dei laghi Verbano e di Como è più basso del livello del mare Adriatico, a cui si ridusse il mare del golfo pliocenico Padano, noi vediamo nella pianura affiorare le plaghe glaciali incolte delle Vaude, baraggie, e brughiere.

Queste protette dalla loro elevazione contro le espansioni dei

terreni quaternarii: quei bacini, protetti dalla massa di ghiaccio che li riempiva.

Numerosi pure si contano i laghi, sebbene meno estesi, nell' alto della giogaia, nelle insellature che si denominano colli.

L' alimentazione loro proviene dalle filtrazioni delle circostanti alture, e da sorgenti originate spesso da sovrastanti ghiacciai.

Ma quale potè essere l' estensione della crosta glaciale nella regione del Po?

Non si può dire in modo assoluto che le colline moreniche frontali formassero il lembo limite dell' invasione glaciale, perchè possono essere state il fondo di un letto glaciale, la cui massa le copriva, e le estremità di esse potevano essere avanzate al di là, e trovarsi oggidì sepolte nel terreno quaternario.

Ma abbiamo per contro a considerare, che i terreni glaciali di brughiere, che affiorano ai nostri giorni, e che sono contigui a quelle colline, erano all' estremo lembo dei ghiacciai, perchè non contenevano più massi morenici e precedevano, come ho spiegato, la solcatura del ghiaccio.

Così possiamo arguire pel tratto di regione, che abbiamo in esame, che la crosta glaciale la coprisse fino all' estremità di quei terreni: cioè ne fossero limite le morene e le brughiere odierne.

Questi criterii ci porsero indizi per la topografia planimetrica glaciale: per l' altimetrica quali ci potranno guidare?

Nelle valli, le cui pareti sono formate da falde rocciose dure ed unite, le traccie di limature e di striature che i secoli non valsero a cancellare valgono a noi di capisaldi per giudicare dell' altezza a cui si elevava la fiumana glaciale tra le pareti.

Ma queste traccie non sono frequenti. Notevoli tuttavia ne osserviamo ad es. nella Valle d' Aosta tra Monte Girreto e Donnaz. Allo sbocco poi delle valli dove non vi sono più stretture e gole, tali basi d' osservazione fanno difetto.

Tuttavia taluni particolari possono porgere elemento a qualche deduzione.

Ed essendomi proposto lo studio della valle della Dora Riparia per l' applicazione delle idee che venni svolgendo per la conoscenza della topografia di quella regione nel periodo glaciale, annetto a questo scritto una carta planimetrica della medesima, che tutta soggiaceva a crosta glaciale, nella quale carta indico in ab-

bozzo la zona morenica, e la zona della Vauda laterale, limiti della superficie glaciale.

Nello stadio dello sviluppo del fenomeno per questa valle una particolarità topografica ho notato alle falde del Monte Musinè, (Asinaro) la quale mi porge propizio elemento per dedurre appunto l'altimetria approssimativa della crosta glaciale allo sbocco della valle. La Valle Dora Riparia, il cui corso ha origine dal torrente Ripa al piede del Monte Roderet, misura circa 90 chilometri da quel colle allo sbocco del torrente nel Po presso Torino.

La topografia della valle segna quattro grandi bacini che si succedono, le cui stretture sono: 1° a Exilles, (fortificata), centro del bacino Oulx; 2° a Susa (un dì fortificata) centro del bacino la Cenisia; 3° a Chiusa, strettura del bacino di Bussoleno, denominata Chiusa appunto perchè un dì fortificata a sbarramento della valle: i terreni che difendeva portano ancora la tradizional denominazione di prati battaglieri, perchè in quelli fu combattuta la battaglia in cui Carlomagno sconfisse Desiderio Re dei Longobardi e si aprì le porte dell'Italia; 4° infine il bacino di Avigliana, il quale è aperto verso Torino, perchè la formazione quaternaria lo colmò in avalle iniziando la pianura Piemontese.

Le vette più elevate che dominano la valle sono:

a Nord il nodo della Levanna (m. 3660);
a Ovest il nodo del Monte Tabor;
a Sud il M. Viso (m. 3883).

Ma le pareti della valle sono formate dalle propagini di questi grandi nodi: e le vette di queste pareti sono: sulla parete sinistra: il Monte Abries, il Monte Ginevra, il Monte Ambin (m. 3372); il Monte Cenisio (m. 2896), il Rocciamelone (m. 3540); il Monte Civrari, il M. Musinè (m. 1151). Sulla parete destra il Monte Budoret; il Canale Sestrières; il Monte Ascietta; il Monte Giabergin sopra Avigliana (m. 1177). La fiumana glaciale che percorreva la Val Dora Riparia scendeva dalle vette di queste pareti.

Le vette dei nodi laterali più elevate prima nominate alimentavano le fiumane glaciali delle altre valli laterali, che digitalmente si dipartivano da quei nodi.

La massa glaciale nella sua discesa è soggetta alle leggi meccaniche delle masse plastiche.

Quindi il suo corso è guidato dalle pareti come in un canale

piegando l'andamento del suo corso, cioè il suo filone, secondo le resistenze che incontra nelle pareti.

Abbatte gli ostacoli di chiusura, che gli si parano sul fronte, e smozza quelli che si avanzano, e la stringono sui lati.

Si è appunto una notevole smozzatura per tal modo probabilmente avvenuta, che si presenta alle falde del Monte Musinè presso Camerlette (Vedasi Tav. VI), e su cui chiamo l'attenzione.

Se si ripristina la falda di quel monte come è indicata con traccia nel disegno, si vede che essa dovea avanzarsi molto nel letto della Dora, e far ostacolo di fronte all'incedere del ghiacciaio, forzandolo a ripiegare a destra contro le alture di Avigliana.

Per cui è razionale e coerente alle leggi meccaniche, che la massa glaciale spiegasse quivi, capo della riviera glaciale, una grande potenza di spinta, e che per effetto della sua azione disgregante abbia potuto demolire quella punta di roccia eufotide.

Quella prominenza era ben maggiormente voluminosa di quanto possa darci idea il disegno, poichè il piede della falda dovea estendersi nel posto ora occupato dal suolo succeduto quaternario.

Ma appunto per tal motivo anche la massa del ghiaccio allora agiva sul fondo terziario della conca.

Il fondo non era appianato, e quasi orizzontale quale ci mostra oggidì il letto della Dora: l'angolo di discesa del ghiacciaio era ben maggiore dell'angolo di discesa del torrente attuale, e la massa glaciale dovea premere con potentissima spinta contro la sporgenza di quella falda del monte.

La troncatura di questa presenta una ripa dell'altezza di m. 70 circa sul suolo al piede, e per la lunghezza di un chilometro e mezzo circa tra Camerlette e Casellette.

La sua quota al ciglio è m. 945; quella della Dora presso quelle località è m. 320.

Oltrechè dal rilevamento topografico della località, da cui apparisce la forma della ripa, nella stagione in cui non verdeggiano le piante di cui la ripa è sparsa, nè gli arbusti della falda del monte soprastante a quella scarpa, chi dalla altura della sponda destra della Dora osserva la località distingue chiara la linea del ciglione della ripa.

Per produrre quella troncatura il ghiacciaio dovea premere per tutta l'altezza di quella, poichè prima di demolire la parte in basso

avrebbe demolito la parte più sottile in alto tentando di deversare da quella, piuttosto che demolire l'ostacolo delle sporgenze nella parte bassa più forte.

Cosicchè è ammissibile che l'altezza del ghiaccio quivi raggiungesse almeno la quota di m. 145 dall'attual ciglio del dirupamento.

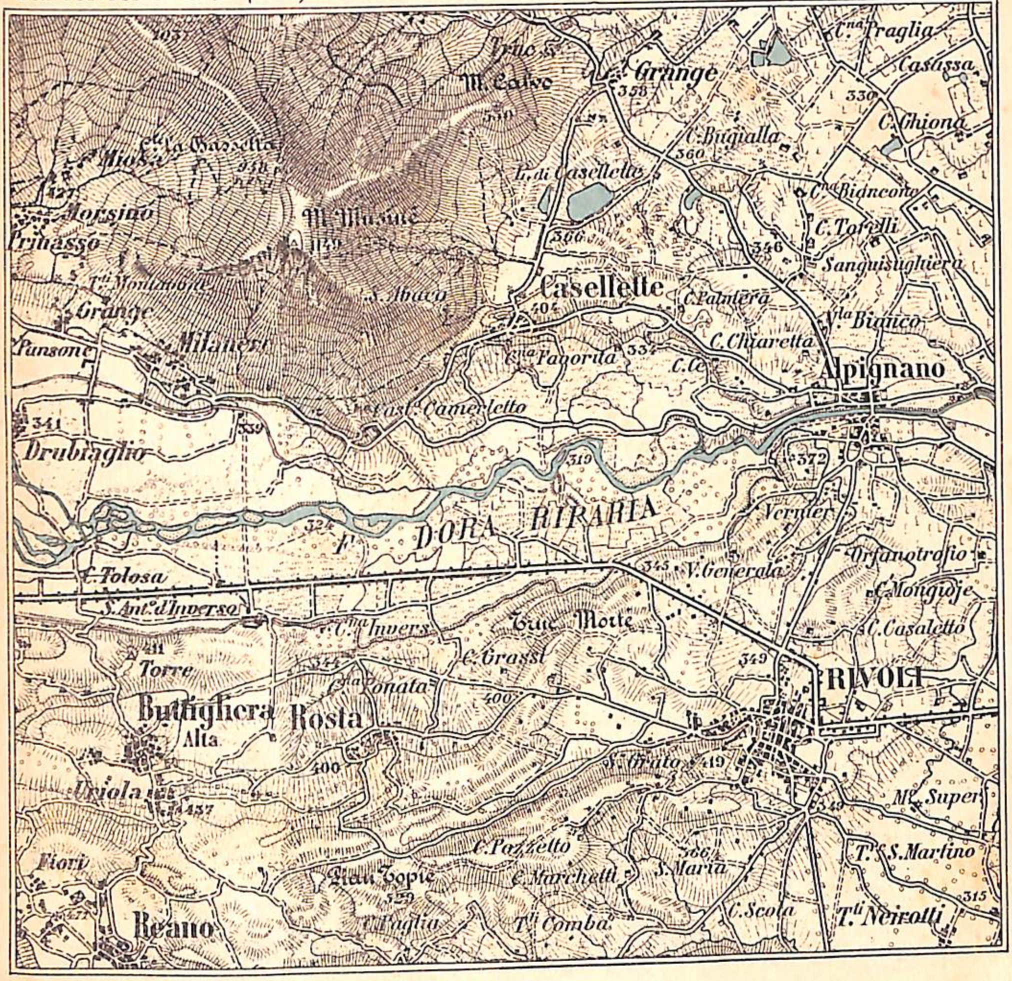
Questa circostanza ci porge guida ad arguire che la curva orizzontale della fiumana glaciale in quella località di sbocco corresse a quella quota. Cosicchè passasse superiormente ai punti, che nomino colla topografia odierna, come segue: cioè superiormente ai laghi di Avigliana a m. 53,12 sul maggiore, che ha quota 340,83, e passasse a m. 46,50 sul minore che ha quota 348,50: passasse superiormente di m. 15 sul Santuario di Trana (m. 400); a m. 21 sopra la piazza di Trana (m. 384); a m. 20 sopra Rosta (m. 405); a m. 91 sopra Pianezza (m. 324); a m. 45 sopra Rivoli, piazza del Duomo (m. 370); a m. 95 sopra il letto della Dora presso Camerlette (m. 370); a m. 37 sopra il lago di Casellette.

La quota media approssimativa dei terreni delle Vaude, o terreno glaciale che si trova a nord di questo sbocco, che è circa m. 400, conferma che il ghiacciaio della regione di sbocco della Val Dora Riparia potesse avere l'altimetria che son venuto determinando coi criterii che ho svolti.

Riflettendo che i terreni morenici per l'assettamento del suolo dopo il periodo glaciale si abbassarono forse comprimendosi, possiamo formarci un concetto della linea di confine del ghiacciaio col mare pliocenico nella vallata Padana, nella quale il ghiacciaio si deversava con lieve pendenza, quasi quella dell'attuale corso della Dora.

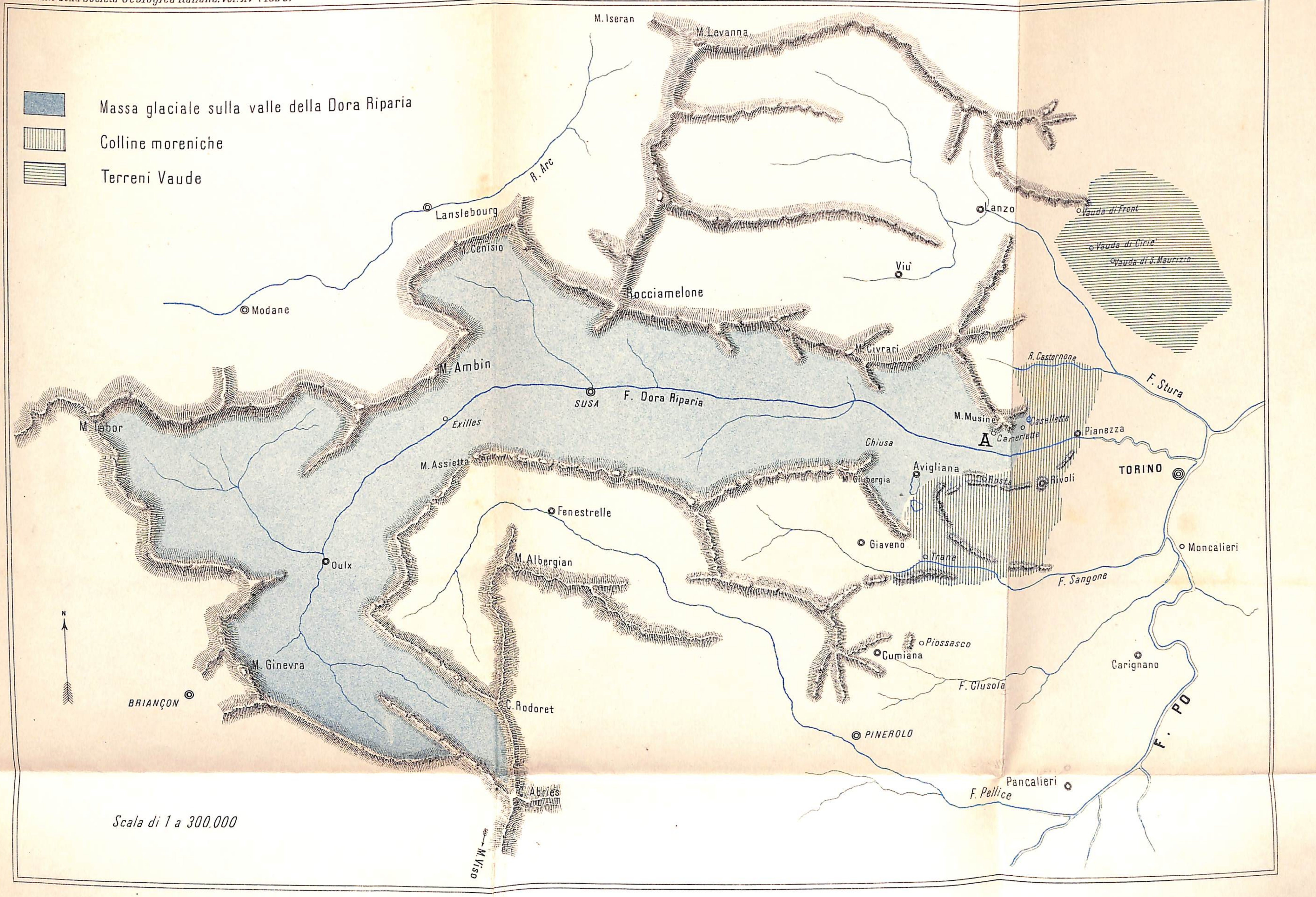
[14 febbraio 1896]

AMM. PROV. DI TORINO
№ 15654
BIBLIOTECA
115357



Scala di 1 a 75000

PROVINCIA DI TORINO


Massa glaciale sulla valle della Dora Riparia
Colline moreniche
Terreni Vaude
M. Iseran
M. Levanna
R. Arc
Lanslebourg
M. Cenisio
Modane
Rocciamelone
Lanzo
Viu
Vauda di Front
Vauda di Cirie'
Vauda di S. Maurizio
M. Civrari
M. Ambin
R. Casternone
F. Stura
SUSA
F. Dora Riparia
M. Tabor
Exilles
M. Musine
Caselette
Camerlette
A
Pianezza
Chiusa
M. Assietta
Avigliana
M. Gubergia
Rosta
Rivoli
TORINO
Fenestrelle
Giaveno
Trana
Moncalieri
Oulx
M. Albergian
F. Sangone
Piossasco
Cumiana
M. Ginevra
Carignano
BRIANÇON
F. Clusola
C. Rodoret
F. PO
PINEROLO
Pancalieri
C. Abries
F. Pellice
Scala di 1 a 300.000
M. Viso
N

PROVINCIA DI TORINO

Tav. VII.

PROVINCIA DI TORINO